Application Note

イーサネット QoS 試験

マルチストリームを使ったネットワークの品質評価

MT1000A　ネットワークマスタ プロ　MT1100A　ネットワークマスタ フレックス

MU100010A　10G マルチレートモジュール

MU110010A 10G マルチレートモジュール
MU110011A 100G マルチレートモジュール
MU110012A 40/100G モジュール CFP2

スマートフォンやクラウドサービスの普及により、ネットワークを使ったサービスの重要性が高まっています。より快適なサービスを提供するため、サービスそのものの付加価値に加え、ネットワークにおいてもより高度な品質が求められるようになりました。ネットワークの品質（QoS: Quality of Service）を保証する事は、もはや必須条件となります。
MT1000A ネットワークマスタ プロ/MT1100A ネットワークマスタ フレックスは、イーサネットの QoS 検証・評価にも使用可能なオールインワンのトランスポートテスタです。

はじめに

高いサービス品質を持つネットワークを提供するには、高度なネットワーク設計技術と各ネットワーク機器への QoS 制御に関する膨大な設定作業が必要です。また、通常の運用では問題なかったものが、トラフィックが増大した途端に問題が顕在化し、運用後にネットワーク構成の見直しや、機器設定の変更を強いられるケースがあります。このような問題を回避するには、機器のカタログスペック情報だけでネットワークを構築するのではなく、ネットワークに負荷をかけた実践的な評価を事前に行うことが有効です。
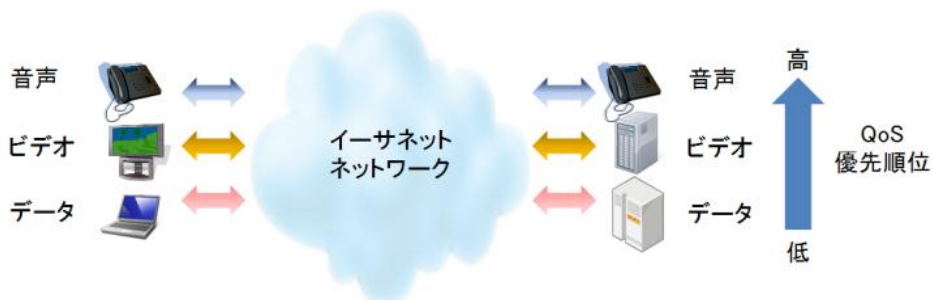
図 1. ネットワークとサービス品質（QoS）

QoS 保証が必要とされる最大の理由は輻輳です。使われているトラフィックの量が少ない場合は、QoS 制御がされていなくてもほとんど問題は起きません。ところが、各端末で使用するトラフィックが増えてくると輻輳が発生し、ネットワークが不安定になります。QoS 保証を持つネットワークや QoS 制御機能をもつネットワーク機器の検証を行う場合、意図的に高負荷状態（輻輳）を作りだし、QoS 制御が正しく動作している事を確認する必要があります。

アプリケーション

ネットワークは回線容量を超えてパケットを送る事ができないので、通信が込み合ってくると輻輳が発生し、回線容量を超えた分だけパケットが廃棄されてしまいます。また、輻輳が発生している状況下では、パケットが伝送待ち状態になることがあるため、伝送遅延や伝送遅延のばらつきが大きくなります。QoS 保証を持つネットワークでは、高いサービス品質を要求するトラフィックを優先的に転送することにより、パケットの廃棄や伝送遅延を抑制することができます。

以下の図は、VLAN の CoS（Class of Service）を使用した QoS 保証の例です。通常、IP 電話など、リアルタイム性が高く、パケットの破棄や伝送遅延の増大がサービス品質に影響を及ぼすトラフィックに対して、高い優先度が与えられます。また、PC の電子メールや Web 閲覧など、リアルタイム性が低いトラフィックに対しては、低い優先度が与えられます。優先度の高いものほど CoS の値は大きくなります。
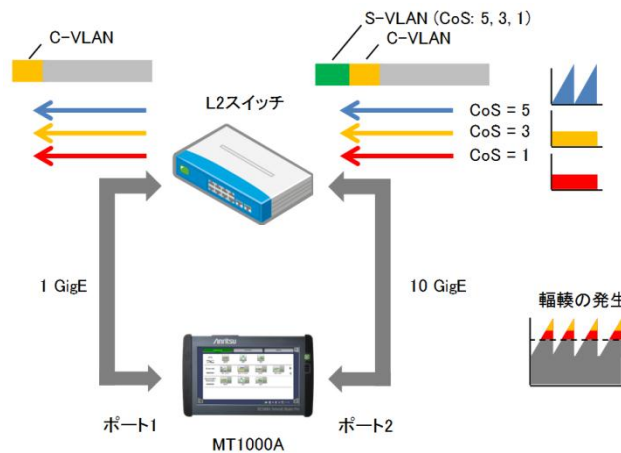
図 2. VLAN における QoS 試験

トラフィック発生とモニタ機能

MT1000A/MT1100A は、擬似的に高負荷状態を作り出し、その状況下での各トラフィックの状態をモニタすることにより、ネットワーク運用前の QoS の検証・評価を可能とします。

実環境では意図的に発生させる事が難しい、フル・ワイヤレートまでの高負荷トラフィックを簡単に発生できます。ストリーム編集機能により、最大 16 ストリームまでのトラフィックを同時に発生し、ストリームごとに CoS 値などの QoS に関するパラメータを任意に設定できます。
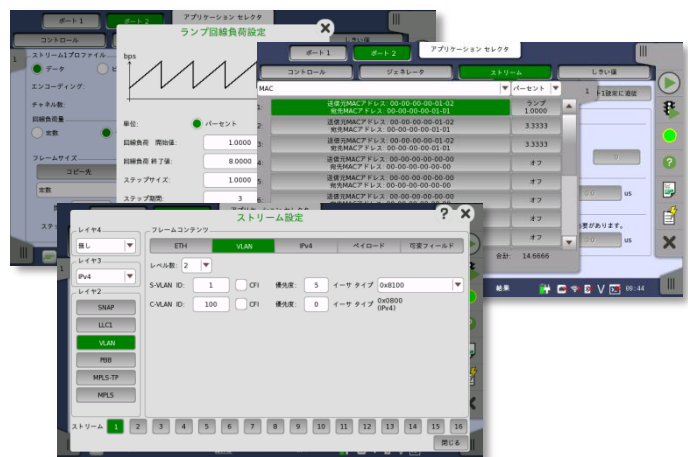
図 3. トラフィック発生

各トラフィックの状態（フレームロス / 遅延 / ジッタ（遅延のばらつき））を同時にモニタすることにより、QoS 制御の動作確認と、QoS の実力を測定できます。最大 16 ストリームの同時モニタが可能です。

図 4. トラフィックモニタ

測定例

優先度の異なる各ストリームにおいて、フレームロスの数と割合(%)を測定できます。右記の例では、高優先度トラフィックのパケットが廃棄されていないことが確認できます。

イーサネット - マルチストリーム フレームロス　SIプレフィックス表記

	ポート 1		ポート 2	
フレームロス	フレーム	%	フレーム	%
ストリーム1	0	0.00 %	0	0.00 %
ストリーム2	50.804 k	5.83 %	0	0.00 %
ストリーム3	368.32 k	42.30 %	0	0.00 %
ストリーム4	N/A	N/A	N/A	N/A

図 5. 測定結果（フレームロス）

優先度の異なる各ストリームにおいて、遅延(最小/最大/平均)を測定できます。図 6 の例では、高優先度トラフィックの遅延が低く抑えられていることが確認できます。

イーサネット - マルチストリーム 遅延測定　SIプレフィックス表記

	ポート 1			ポート 2		
レイテンシ(us)	最小	最大	平均	最小	最大	平均
ストリーム1	6.7 us	179.3 us	97.9 us	138.3 us	139.1 us	138.7 us
ストリーム2	6.7 us	26.147 ms	5.0064 ms	138.7 us	139.4 us	139.0 us
ストリーム3	117.1 us	6.10586 秒	36.608 ms	138.7 us	139.4 us	139.0 us
ストリーム4	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

図 6. 測定結果（遅延）

優先度の異なる各ストリームにおいて、ジッタ(遅延のばらつき(最小/最大/平均))を測定できます。図 7 の例では、高優先度トラフィックのジッタが低く抑えられていることが確認できます。

イーサネット - マルチストリーム ジッタ　SIプレフィックス表記

	ポート 1			ポート 2		
ジッタ(us)	最小	最大	平均	最小	最大	平均
ストリーム1	0.0 us	171.9 us	51.3 us	0.0 us	114.9 us	0.2 us
ストリーム2	0.0 us	901.6 us	69.1 us	0.0 us	115.2 us	0.2 us
ストリーム3	0.0 us	6.03111 秒	798.6 us	0.0 us	117.1 us	0.2 us
ストリーム4	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

図 7. 測定結果（ジッタ）

優先度を高くしているにもかかわらず、パケットが廃棄されていたり、遅延やジッタが大きい場合は、ネットワーク機器の QoS にかかわる設定を見直したり、ネットワーク機器そのものを置き換えるなどの対策が必要となります。

製品の特長

- ■ 実環境では意図的に発生させる事が難しい、フル･ワイヤレートまでの高負荷トラフィックの発生
- ■ 最大 16 ストリームのトラフィックを同時に発生/モニタ
- ■ ストリームごとに、フレームロス/遅延/ジッタの測定が可能
- ■ 最大 10 GigE に対応（MT1000A）、最大 100 GigE に対応（MT1100A）
- ■ 2 ポート実装することにより、1 台で QoS 試験が可能

まとめ

MT1000A/MT1100A は、実環境では意図的に発生させる事が難しい高負荷状態を発生させ、ネットワーク運用開始前に QoS の　検証･評価を行えます。絶えず進化･拡張を続ける高度なネットワークの品質向上に役立ちます。

MT1000A オーダリングインフォメーション

本体	
MT1000A	ネットワークマスタ プロ
モジュール	
MU100010A	10G マルチレートモジュール
オプション	
MU100010A-001	2.7G 以下 デュアルチャネル
MU100010A-012	イーサネット 10G デュアルチャネル

MT1100A オーダリングインフォメーション

本体	
MT1100A	ネットワークマスタフレックス
モジュール	
MU110010A	10G マルチレートモジュール
MU110011A	100G マルチレートモジュール
MU110012A	40/100G モジュール CFP2
電源モジュール	
MU110001A	バッテリ/AC 電源モジュール
MU110002A	AC 大容量電源モジュール
オプション	
MU110010A-001	2.7G 以下 デュアルチャネル
MU110010A-012	イーサネット 10G デュアルチャネル
MU110011A/12A-013	イーサネット 40G シングルチャネル
MU110011A/12A-014	イーサネット 40G デュアルチャネル
MU110011A/12A-015	イーサネット 100G シングルチャネル
MU110012A-016	イーサネット 100G デュアルチャネル

お見積り、ご注文、修理などは、下記までお問い合わせください。記載事項は、おことわりなしに変更することがあります。

アンリツ株式会社

http://www.anritsu.com

本社	〒243-8555 神奈川県厚木市恩名 5-1-1	TEL 046-223-1111
厚木	〒243-0016 神奈川県厚木市田村町8-5	
	計測器営業本部	TEL 046-296-1202 FAX 046-296-1239
	計測器営業本部 営業推進部	TEL 046-296-1208 FAX 046-296-1248
	〒243-8555 神奈川県厚木市恩名 5-1-1	
	ネットワークス営業本部	TEL 046-296-1205 FAX 046-225-8357
新宿	〒160-0023 東京都新宿区西新宿6-14-1 新宿グリーンタワービル	
	計測器営業本部	TEL 03-5320-3560 FAX 03-5320-3561
	ネットワークス営業本部	TEL 03-5320-3552 FAX 03-5320-3570
	東京支店(官公庁担当)	TEL 03-5320-3559 FAX 03-5320-3562
仙台	〒980-6015 宮城県仙台市青葉区中央4-6-1 住友生命仙台中央ビル	
	計測器営業本部	TEL 022-266-6134 FAX 022-266-1529
	ネットワークス営業本部東北支店	TEL 022-266-6132 FAX 022-266-1529
名古屋	〒450-0002 愛知県名古屋市中村区名駅3-20-1 サンシャイン名駅ビル	
	計測器営業本部	TEL 052-582-7283 FAX 052-569-1485
大阪	〒564-0063 大阪府吹田市江坂町1-23-101 大同生命江坂ビル	
	計測器営業本部	TEL 06-6338-2800 FAX 06-6338-8118
	ネットワークス営業本部関西支店	TEL 06-6338-2900 FAX 06-6338-3711
広島	〒732-0052 広島県広島市東区光町1-10-19 日本生命光町ビル	
	ネットワークス営業本部中国支店	TEL 082-263-8501 FAX 082-263-7306
福岡	〒812-0004 福岡県福岡市博多区榎田1-8-28 ツインスクエア	
	計測器営業本部	TEL 092-471-7656 FAX 092-471-7699
	ネットワークス営業本部九州支店	TEL 092-471-7655 FAX 092-471-7699

再生紙を使用しています。

計測器の使用方法、その他については、下記までお問い合わせください。

計測サポートセンター

TEL: 0120-827-221(046-296-6640)
受付時間／9：00～12：00、13：00～17：00、月～金曜日(当社休業日を除く)
E-mail: MDVPOST@anritsu.com

● ご使用の前に取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。 1409

■本製品を国外に持ち出すときは、外国為替および外国貿易法の規定により、日本国政府の輸出許可または役務取引許可が必要となる場合があります。また、米国の輸出管理規則により、日本からの再輸出には米国商務省の許可が必要となる場合がありますので、必ず弊社の営業担当までご連絡ください。

No. MT1000A-J-F-5-(2.01) 公知 2014-12 MG